

**Verzicht auf die palatinale Injektion
bei Zahnextraktionen**

Wolfgang Kerler

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Zahnklinik der Universität München
Direktor: Professor Dr. Dr. H. H. Grasser

Verzicht auf die palatinale Injektion bei
Zahnextraktionen.

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der
Doktorwürde in der Zahnheilkunde an der
Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Kerler

aus
Rechberghausen

1975

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. H. H. Grasser

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Dezember 1975



VERZEICHNIS DER BEI DER VERÖFFENTLICHUNG DIESER MONOGRAPHIE
BENUTZTEN LITERATUR

1. Einleitung	1
2. Die Bedeutung der Monographie	2
3. Die Methode der Untersuchung	3
4. Die Ergebnisse der Untersuchung	4
5. Die Diskussion der Ergebnisse	5
6. Die Zusammenfassung	6
7. Die Literatur	7
8. Die Quellen	8
9. Die Abbildungen	9
10. Die Tabellen	10
11. Die Formeln	11
12. Die Diagramme	12
13. Die Karten	13
14. Die Photographien	14
15. Die Zeichnungen	15
16. Die Skizzen	16
17. Die Proben	17
18. Die Analysen	18
19. Die Experimente	19
20. Die Berechnungen	20
21. Die Messungen	21
22. Die Beobachtungen	22
23. Die Erfahrungen	23
24. Die Ergebnisse	24
25. Die Zusammenfassung	25
26. Die Literatur	26
27. Die Quellen	27
28. Die Abbildungen	28
29. Die Tabellen	29
30. Die Formeln	30
31. Die Diagramme	31
32. Die Karten	32
33. Die Photographien	33
34. Die Zeichnungen	34
35. Die Skizzen	35
36. Die Proben	36
37. Die Analysen	37
38. Die Experimente	38
39. Die Berechnungen	39
40. Die Messungen	40
41. Die Beobachtungen	41
42. Die Erfahrungen	42
43. Die Ergebnisse	43
44. Die Zusammenfassung	44
45. Die Literatur	45
46. Die Quellen	46
47. Die Abbildungen	47
48. Die Tabellen	48
49. Die Formeln	49
50. Die Diagramme	50
51. Die Karten	51
52. Die Photographien	52
53. Die Zeichnungen	53
54. Die Skizzen	54
55. Die Proben	55
56. Die Analysen	56
57. Die Experimente	57
58. Die Berechnungen	58
59. Die Messungen	59
60. Die Beobachtungen	60
61. Die Erfahrungen	61
62. Die Ergebnisse	62
63. Die Zusammenfassung	63
64. Die Literatur	64
65. Die Quellen	65
66. Die Abbildungen	66
67. Die Tabellen	67
68. Die Formeln	68
69. Die Diagramme	69
70. Die Karten	70
71. Die Photographien	71
72. Die Zeichnungen	72
73. Die Skizzen	73
74. Die Proben	74
75. Die Analysen	75
76. Die Experimente	76
77. Die Berechnungen	77
78. Die Messungen	78
79. Die Beobachtungen	79
80. Die Erfahrungen	80
81. Die Ergebnisse	81
82. Die Zusammenfassung	82
83. Die Literatur	83
84. Die Quellen	84
85. Die Abbildungen	85
86. Die Tabellen	86
87. Die Formeln	87
88. Die Diagramme	88
89. Die Karten	89
90. Die Photographien	90
91. Die Zeichnungen	91
92. Die Skizzen	92
93. Die Proben	93
94. Die Analysen	94
95. Die Experimente	95
96. Die Berechnungen	96
97. Die Messungen	97
98. Die Beobachtungen	98
99. Die Erfahrungen	99
100. Die Ergebnisse	100

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

VERZICHT AUF DIE PALATINALE INJEKTION BEI ZAHN- EXTRAKTIONEN

Inhalt:

	Seite
1. Problemstellung.....	2
2. Literaturübersicht	
a) Allgemeiner Teil.....	4
b) Spezieller Teil.....	8
3. Vergleichende Anästhesiemethoden im pa- latinalen Bereich	
a) Oberflächenanästhesie durch Druck....	11
b) Oberflächenanästhesie durch Kälte....	13
c) Die palatinale Injektion.....	14
d) Oberflächenanästhesie in Form von Lösungen.....	15
e) Oberflächenanästhesie durch Pasten und Gele.....	16
f) Jet-Injektion.....	17
g) Akupunktur.....	18
4. Material und Methode.....	19
5. Ergebnisse.....	21
6. Diskussion.....	30
7. Zusammenfassung.....	33
8. Literatur.....	35
9. Lebenslauf.....	41

1. Problemstellung

Die Wahrnehmung und Aufnahme ins Bewußtsein von schädigenden Einflüssen innerer und äußerer Art drückt sich im Schmerz aus.

K E I D E L meint: " Jede kutane Sinnesempfindung geht, wenn sie eine gewisse Intensität überschreitet, in eine Schmerzempfindung über.

In jedem Falle ist eine Gewebsschädigung oder Störung des Stoffwechsels allen Schmerzreizen gemeinsam."

Es ergeben sich nun eine Reihe von Möglichkeiten, um Schmerzen auszuschalten: u. a. finden die Oberflächen-, Infiltrations- und Leitungsanästhesie, von der zentralen Analgesie abgesehen, in der zahnärztlichen Praxis, Verwendung.

Viele zahnmedizinischen Eingriffe sind so geringfügig, daß man eigentlich keine Infiltrationsanästhesie benötigt, die aber doch unangenehme Schmerzen verursachen. Andererseits wird bei größeren Eingriffen eine Injektion nicht zu umgehen sein. Auf jeden Fall aber, sollte man dem Patienten durch Oberflächenanästhesie die Schleimhaut vor dem Einstich betäuben.

Besonders wichtig ist die Anästhesie bei Kindern. Durch eine schmerzlose Behandlung wird ein Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Kind hergestellt.

Die meisten Patienten aber haben Angst vor Injektionen. Besonders gefürchtet ist der Einstich bei der palatinalen Infiltrationsanästhesie. Durch die derbe Schleimhaut am Gaumen ist der Zahnarzt geneigt, zu viel Anästhesie-

lösung zu injizieren. Die Verletzung des Periosts und die durch die gefäßverengenden Zusätze bedingte Nekrose, treten zwar selten auf, bilden aber neben den subjektiven Schmerzempfindungen des Patienten möglicherweise eine unangenehme Begleiterscheinung dieses Anästhesieverfahrens.

Die vorliegende Arbeit untersucht die Brauchbarkeit eines rationellen und für den Patienten einfacheren Verfahrens der palatinalen Schmerzausschaltung bei Extraktionen im Oberkiefer.

2. Literaturübersicht:

a) Allgemeiner Teil:

Die Schmerzausschaltung hat die Medizin schon seit jeher beschäftigt. So war es auch der Chirurgie vorbehalten, dieses Problem beherrschen zu lernen.

Als einer der ersten soll schon 50 n. Chr. D I O S C O - R I D E S , eine Art von lokaler Anästhesie durch den Stein von Memphis hervorgerufen haben. Karbonat, das bei Berührung mit Weinessig Kohlendioxid freisetzt, bewirkte diesen anästhesierenden Effekt.

Das Mittelalter kennt keine Schmerzlinderung ähnlicher Art.

Am Anfang des 17. Jahrhunderts komprimierte V A L V E R - D I Nerven und Gefäße ähnlich den Assyrern und Semiten. 1784 berichtet J A M E S M O O R E von analgetischen Bezirken, hervorgerufen durch Kompression von Nervenstämmen. Die von B L U M D E L L 1855, und von A L L E N 1941 noch verwandte Unterkühlung bei Zahnextraktionen durch Eis oder Eiswasser, wurde schon drei Jahrhunderte vorher durch S E V E R I N O ausgeübt.

Im Jahre 1856 wurde von I. B. F R A N C I S die Kataphorese wiederentdeckt, die bereits 40 Jahre früher als elektrogalvanische Anästhesie Verwendung fand. Nach F R A N C I S wurde eine mit Kokain getränkte Watte auf die zu anästhesierende Stelle gedrückt, und durch den Gleichstrom von 0,5 - 1 mA schmerzunempfindlich gemacht.

Durch P R E T E R R E wurde diese Methode mit kleinen Abänderungen in Europa eingeführt. Der Patient hielt den einen Pol in der Hand, während der andere mit der Zange verbunden war. Berührte die Zange nun den Zahn, war der Stromkreis geschlossen. Der Patient spürte nun angeblich von der rasch ausgeführten Extraktion nichts. Warum diese Methode schnell in Vergessenheit geriet, dürfte auf die geringe Schmerzausschaltung zurückzuführen sein, die damit erreicht wurde.

Die moderne Anästhesie mittels chemischer Lösungen beginnt im 19. Jahrhundert.

Der Wiener Arzt K O L L E R hielt beim Heidelberger Ophtalmologenkongreß einen Vortrag über die Möglichkeit einer Schmerzausschaltung mittels einer Kokainlösung. Diese Entdeckung verdankte er den praktischen Anregungen von F R E U D.

J E S S E N berichtet 1891 über 2000 Zahnextraktionen, bei denen 80% ohne Nebenwirkungen gelangen. Er legte dabei einen, mit einer 20%igen Kokainlösung getränkten Schwamm, 10 Minuten lang auf den zu extrahierenden Zahn und das umgebende Gewebe.

Diese Kokainlösung wurde lange Zeit zur Schleimhautanästhesie verwandt. Doch die 5 - 10 Minuten lange Latenzzeit, die Gefahr der Sucht und Gewöhnung, und die hohe Toxizität verlangten nach anderen Mitteln. Die nicht Sterilisierbarkeit war ebenso ein großer Nachteil. Schon bei geringem Erhitzen zerfällt das Kokain in Ekgonin, Methylalkohol und Benzoesäure und ist dadurch vollkommen unwirksam.

Man versuchte nun aus den Bestandteilen des Kokains ein geeigneteres Anästhetikum zu finden. Durch Veresterung von Orthooxybenzoesäure gewann man das Anästhesin, das aber wegen seiner schweren Löslichkeit als Oberflächenanästhetikum nur bedingt zu verwenden war.

Der erste Durchbruch der Lokalanästhesie in Deutschland kam 1905 mit der Entdeckung des NOVOCAINS durch E I N-H O R N.

Die Untersuchungen des peruanischen Arztes M O R E N A Y M A I Z und die Methode der Kälteapplikation zur Vasokonstriktion der kleinen Gefäße durch S C H L E I C H, veranlaßten B R A U N zur Einführung des Nebennierenhormons ADRENALIN als Zusatz zum Lokalanästhetikum.

Durch die gefäßverengende Wirkung des Adrenalins wird eine allzu schnelle Resorption des Anästhetikums verhindert und dadurch die Wirkungsdauer verlängert.

Für ein gutes Kokain-Ersatzpräparat stellte B R A U N verschiedene Forderungen auf:

1. Das Ersatzpräparat muß weniger giftig sein als das Kokain.
2. Das Mittel darf keinen Reiz und keine Gewebsschädigung hervorrufen.
3. Es muß ohne Nachwirkungen (Entzündungen, Nekrose) resorbiert werden.
4. Es muß wasserlöslich und sterilisierbar sein.
5. Es muß rasch in die Schleimhaut eindringen können.
6. Das Anästhetikum muß am Ort der Applikation gut haften.

7. Der Organismus muß das Mittel rasch entgiften.
8. Es sollte entzündungshemmend, bakteriostatisch sein.
9. Eine genaue Dosierung des Mittels sollte möglich sein.
10. Es soll isoionisch sein.
11. Es soll isotonisch sein.

Heutzutage werden alle Voraussetzungen, die an die Lokal-anästhetika gestellt werden, erfüllt.

Durch Anästhetika mit größerer Anästhesiedauer und -tiefe und durch kreislaufschonende Zusätze wurden wesentliche Verbesserungen erzielt.

Die Diffusionsfähigkeit wurde durch die Hyaluronidase um ein Vielfaches erhöht, was der Oberflächenanästhesie zugute kam. Doch erhöht sich durch diese Wirkungssteigerung die Toxizität und die Gefahr der Infektionsverschleppung.

S C H R Ö D E R tritt trotzdem für die Hyaluronidase ein. Für ihn ist sie ein Hilfsmittel bei entzündungsbedingten Anästhesieversagern (bei chronischen Entzündungen). Auch bei Kindern und zahnlosen Patienten verwendet er sie. In diesen Fällen verzichtet er im Unterkiefer auf die Leitung und injiziert nur lokal bei gleichem Ergebnis.

b) Spezieller Teil

Mit K O L L E R, der 1884 die anästhesierende Kraft des Kokains erkannte, begann die Aera der Oberflächenanästhesie.

1939 schreibt B I C H L M A Y R von der Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten der Oberflächenanästhetika. Er benutzte 2 - 4%ige Pantocain- oder 10%ige Kokain-Lösung zum Ausschalten des Schmerzes an der Einstichstelle bei Infiltrationsanästhesie, und zum Aufprobieren von Kronenringen Contralginpaste und Neo-Psicobenyl. Für die Wundflächenanästhesie gebrauchte er Anästhesin, Orthoform und Cycloform.

Jedoch wurden die Anfänge dieser Disziplin durch einige unglückliche Todesfälle, bei der Schleimhutanästhesie durch Kokain, erschwert. Die hauptsächlichsten Gründe lagen damals an der Unwissenheit über die Maximaldosen.

Durch Überdosierung können nach S C H E F F E L folgende Vergiftungserscheinungen hervorgerufen werden:

1. Bei intaktem Epithel treten leichte Reizungen bis zur Nekrose und Gangrän auf.
2. Bei defektem Epithel kann es zu schweren Intoxikationen kommen, da das Anästhetikum schnell in die Blutbahn gelangt.

Nach einer Zusammenfassung von J Ü N G S T findet man auch dementsprechend große Unterschiede in der Dosierung. Bei Pantocain reichten die Maximaldosen von 0,25 mg (C A R A B E L L I) bis zu 170 mg (H O W L A N D und P A P P E R) und 240 mg (P O P P E).

Diese enormen Schwankungen resultierten aus der Verschiedenheit der Applikationsformen; die Anästhetika wurden z.T. eingerieben, als Spray verwandt oder auf einem Tupfer angedrückt.

Nach P F E I F E R kommt bei einem mit Spray getränkten Wattebausch nur ein Drittel bis ein Viertel der Lösung mit der Schleimhaut in Berührung. Außerdem berichtet er über die jeweilige Resorption, über die, bei den oben angeführten Autoren, überhaupt nichts erwähnt wird.

Zusammen mit H Ä U S S L E R weist er chemisch-analytisch, die von einem bestimmten Schleimhautbezirk resorbierte Menge Pantocain nach. Überraschend ist die Tatsache, daß trotz unterschiedlicher Höhe der Einzeldosierung ein fast immer gleichbleibender Teil des Oberflächenanästhetikums, von ein Einhundertfünfzigstel bis ein Einhundertachtzigstel von der Schleimhaut resorbiert wurde. Das heißt, auch mit der Maximaldosis von 25 Sprühstößen = 20 mg Pantocain-Base wird die Resorptionsmaximaldosis nicht erreicht.

Die durch die Einführung der Kanüle verbundene Keimverschleppung erscheint ebenfalls bedenklich. Bei einem enoralen Einstich ist mit einer Keimverschleppung von 750 bis 1650 Keimen zu rechnen. Einen schmerzlosen und darüber hinaus fast keimfreien Einstich erreicht man durch Verwendung von Oberflächenanästhetika. Nach Auffassung von G R Ä F werden 94-97% der sonst mit der Kanüle verschleppten Keime durch das beigesetzte Bakteriostatikum DODIGEN^R 226 vernichtet.

In der Mundhöhle finden wir mehrschichtiges Plattenepithel. Durch diese Schichten kann das Anästhetikum weniger leicht, als z.B. durch das im Nasen-Rachen-Bereich vorkommende

Zylinderepithel, diffundieren. Außerdem sammelt sich im Munde ständig Speichel an, der sich bei Eingriffen noch vermehrt, und die Lösungen zusätzlich noch verdünnt. Deswegen war auch die Indikation der Oberflächenanästhesie lange Zeit für den Zahnarzt eingeschränkt. Eine wirksame Oberflächenanästhesie wurde sogar noch 1949 (S K A L O U D) von den meisten Zahnärzten für nicht möglich gehalten.

Die Anästhesie der Einstichstelle bei Infiltrations- bzw. Leitungsanästhesie ist heutzutage die Domäne der Oberflächenanästhesie. Ferner läßt sich der Würgereflex bei der Abdrucknahme sowie bei der Herstellung von Röntgenaufnahmen im Molarenbereich ausschalten. Die Oberflächenanästhesie wirkt schmerzlindernd bei Zahnsteinentfernung, Extraktion von gelockerten Milchzähnen, Anpassen von Kronenringen, Kupferringabdruck, Kieferbruchschienung und Anlegen von Matritzen. Außerdem wird dieses Anästhesieverfahren bei der Spaltung von submukösen Abszessen und bei der Entfernung von Fremdkörpern und Sequestern verwandt.

A. und H. H A U S M A N N erweiterten aber 1967 die Indikation auf die palatinale Schmerzausschaltung bei Oberkieferextraktionen. Ihre Untersuchungen haben nach Durchführung von 373 Extraktionen ergeben, daß in 95% der Eingriffe am Oberkiefer die palatinale Injektion vollkommen entbehrlich ist, wenn die Schleimhaut mittels Gingicain-Spray anästhesiert wurde. Allein bei perkussionsempfindlichen oberen ersten Molaren war eine palatinale Infiltrationsanästhesie notwendig.

Besonders hervorragende Ergebnisse erzielte er bei folgenden Zahngruppen: 11/21, 12/22 und 18/28.

B E R N H A R D T bestätigte 1969 uneingeschränkt diese Beobachtungen.

3. Vergleichende Anästhesiemethoden im palatinalen Bereich

Von der Anästhesie und ihrer Beherrschung hängt der Erfolg eines Eingriffes ab. Die Wahl der Technik spielt dabei eine wesentliche Rolle.

a) Oberflächenanästhesie durch Druck

Bevor die Entwicklung der chemischen Anästhesielösungen Fortschritte zu verzeichnen hatte, wurde u.a. auch Druck angewandt.

Schon in frühesten Zeiten wurde in der Medizin die Kompression von Nervenfasern angewandt um eine lokale Anästhesie zu erreichen.

Da diese Methoden zeitraubend und von zu kurzer Wirkungsdauer waren, werden sie heute kaum noch angewandt.

Trotzdem findet man in der Literatur gelegentlich noch Veröffentlichungen über diese Art der Anästhesie.

K E L L E R entwickelte einen Stab, dessen Ende durchbohrt ist, so daß eine Kanüle hindurchgeführt werden kann. Durch den Stab wird am Gaumen die Schleimhaut blutleer gepreßt. Danach wird in den empfindungsarmen Teil der Schleimhaut injiziert.

G E R B E R erfand 1962 ein Gerät, mit dem sich das Oberflächenanästhetikum unter Druck in die Gewebsspalten pressen läßt. Ein Matritzenspanner wurde mit Ringdeckel versehen. Die Deckel haben an ihren Innenflächen Retentionen, an denen mit Oberflächenanästhesie

beschickten Wattekugeln gepreßt werden. Das Gerät wird nun so eingebracht, daß der eine Watteträger von oral, der andere von vestibulär gegen die Einstichstelle gedrückt wird.

Durch die Ineffektivität dieser Methoden ist man aber weitgehend davon abgekommen.

b) Anästhesie durch Kälte

Die schmerzstillende Wirkung der Kälte ist schon sehr lange bekannt. Die ersten Aufzeichnungen stammen aus dem 16. Jahrhundert. Früher wurde diese Betäubungsart in der Zahnheilkunde hauptsächlich zur Eröffnung reifer, submuköser Abszesse angewandt. Jedoch wird heute zur Kälteanästhesie nur noch das Chloräthyl benutzt, und dies auch nur noch von wenigen Kollegen bei der Extraktion von Milchzähnen. Ihre Berechtigung als Anästhesiemittel hat sie heute aber verloren.

Beim Austritt von Chloräthyl aus der Sprayflasche entsteht eine Verdunstungskälte von ca. -35° C. Die wässrige Gewebsflüssigkeit erstarrt und die Funktion der sensiblen Nerven erlischt.

Diese Art der Schmerzausschaltung ist aber äußerst flüchtig. Nach A D L E R sind im erfrorenen Gewebe die Grenzen zwischen pathologisch veränderten und intakten Teilen nicht mehr zu erkennen. Das Vereisen und Enteisen löst zudem nicht geringe Schmerzen aus. Außerdem kann gerade im palatinalen Bereich, wo die Schleimhaut derb ist, eine allzulange Unterkühlung zu Frostschäden und Nekrose führen. In besonderem Maße ist die Region des harten Gaumens gefährdet.

c) Die palatinale Anästhesie durch Injektion.

J A Y N E patentierte 1841 eine der Anel-Spritze ähnlichen Konstruktion. A L E X A N D E R W O O D verbesserte 1843 die Injektionsspritze. 1853 benutzte P R A V A Z zum ersten Mal einen Druckstempel mit getrennter Kanüle. 1897 wurde die erste sterilisierbare Ganzglasspritze in den Handel gebracht. Während des Ersten Weltkrieges gab C O O K die Anregung für die Carpule-Spritze und die serienmäßige Herstellung von Zylinderampullen.

Die damit verbundene Einspritztechnik ist noch immer das Mittel der Wahl. Jedoch tritt hier die Furcht vor der Spritze besonders bei Patienten auf, die schon einmal eine palatinale Injektion erhalten haben.

W I S S N E R fand Drucke bei der Gaumeninjektion zwischen 2,040 bis 4,160 technischen Atmosphären. Zum Vergleich, fand er für die bukkalen Injektionen 0,816 bis 2,448 at. Schon B I C H E L M A Y R schreibt: ... wegen der dünnen und sehr straffen Gaumenschleimhaut kann man hier nur langsam injizieren, und im Gegensatz zu den anderen Injektionsstellen läßt sich hier die Anwendung eines gewissen Druckes nicht ganz vermeiden.

Daraus folgt, daß der praktizierende Zahnarzt, der ja auch meistens unter Zeitdruck arbeitet, leicht verleitet wird, schnell und unter hohem Druck viel Injektionslösung zu injizieren.

Dies aber kann möglicherweise zu Gangrän und Nekrose führen, in jedem Fall aber zu unangenehmen Schmerzsensationen seitens des Patienten, die nach W I S S N E R in nahezu 100% aller Fälle auftreten.

d) Oberflächenanästhesie in Form von Lösungen

Im allgemeinen wird den flüssigen Oberflächenanästhetika der Vorzug gegeben, doch werden diese auch leichter von der Schleimhaut abgewaschen. Es kommt zur Anästhesie der Umgebung bis zur Pharynxschleimhaut, was der Patient sehr unangenehm empfindet.

Dadurch vergrößert sich die Resorptionsfläche, was zu einer Erhöhung der allgemeinen toxischen Erscheinungen führt. Deshalb muß die Schleimhaut trocken sein. Eine unerwünschte Nebenerscheinung ist dabei die Reizung des Epithels. Das Applizieren erfolgt mittels Wattebäuschen, die auf die betreffende Schleimhautstelle gedrückt werden. Eine andere Möglichkeit der genauen Lokalisierung des Spraystrahls ist durch die abgewinkelte und schwenkbare Kanüle gewährleistet.

Nach H A T T E M E R ist nun bei Gingicain M^R aufgrund seiner Zusammensetzung eine absolute Trockenlegung nicht mehr nötig. Die automatische und daher exakte und sparsame Dosierung durch das funktionssichere Dosierventil der Gingicain-Sprayflasche ist ebenfalls hervorzuheben. Die Sprühflasche enthält in alkoholischer Lösung 2% Pantocain^R (salzsaures p-Butylaminobenzoyl-dimethylaminoäthanol) und 11% Anaesthesin^R (p-Aminobenzoessäure-äthylester), die mit einem Frigen^R-Gemisch (Difluor-dichlormethan und Tetrafluor-dichloraethan) als Treibmittel vereint sind. Außerdem ist als Bakteriostaticum Dodigen^R 226 (Alkyl-dimethyl-benzyl-Ammoniumchlorid) zugesetzt.

Dieses Gemisch sichert eine schnell einsetzende (10-30 sec), lang anhaltende (15-20 min) und tiefe (ca. 2 mm) Anästhesie der Mundschleimhaut.

e) Oberflächenanästhesie durch Pasten und Gele

Durch die vorher beschriebenen Nachteile der Lösungen kamen verschiedene Gele und Pasten auf den Markt; u.a.: Contralginpaste, Pantocainsalbe, Panthesinsalbe, Xylocainpaste, Avesin, Anästhesin-Gel, Xylestesin, Dynexan, Anestogel.

Die Wirkung im Mund ist jedoch verschieden. Die Pasten sind meistens auf hydrophiler Grundlage aufgebaut. Die gute Haftfähigkeit und Anästhesiewirkung gewährleisten eine schnellere Betäubung. Durch die Kombination von wässriger und lipoidlöslicher Phase wird zuerst eine rasche Anästhesie und dann eine Depotwirkung erreicht.

Die Dauer der Schmerzausschaltung ist von der Resorptionsgeschwindigkeit, Konzentration der Paste und vom Gefäßreichtum der Schleimhaut abhängig. Von der Resorptionsgeschwindigkeit hängt die Zeitspanne bis zum Wirkungseintritt ab. Nach G A G E R und P L I S C H K A ist die dünne Schleimhaut der Fossa Canina im Mundvorhof am schnellsten und am leichtesten zu anästhesieren. Danach folgt die Vestibularschleimhaut des Unterkiefers, wo das Anästhetikum durch den Speichel etwas geschwächt wird. Erst an dritter Stelle kommt die derbe, durch viele kleine Schleimdrüsen durchsetzte Schleimhaut des harten Gaumens, bei der es nicht immer gelang auch das Periost schmerzfrei zu bekommen.

f) Jet-Injektion

Nach den Amerikanern begannen die Franzosen und Engländer Ende der 50er Jahre Versuche, den Einstichschmerz zu verringern, d.h. sogar auszuschalten.

Sie benutzten dabei keine Kanülen, sondern den Impfpistolen ähnliche Apparate, mittels deren Düsen die Injektionslösung in das Gewebe "geschossen" wurde. Anfangs waren diese Geräte unhandlich und groß; der Entladungsknall erschreckte den Patienten. Die jetzigen Geräte aber sind zwar immer noch verhältnismäßig groß, das Auslösen der Injektion erzeugt jedoch nur ein leises Zischen.

Die Angst vor dem Einstich ist bei dieser Technik anscheinend weitgehend ausgeschaltet.

B E N N E T T fand jedoch histologisch Zerreißen und Anzeichen akuter Entzündungen. Auch wurde bei "Injektionen" mit Farblösung über Knochen nur das Periost gefärbt, also keine Penetration festgestellt.

Eine Weiterentwicklung dieser Jet-Geräte bleibt abzuwarten.

g) Akupunktur

In letzter Zeit wurde eine chinesische Methode, die Nadelanalgesie, d.h. die Schmerzausschaltung durch Akupunktur, in der westlichen Welt bekannt.

Die klassische Akupunktur kannte die Nadelanalgesie nicht. Primär wurde sie zur Behandlung von Krankheiten verwendet, und nicht zur Schmerzausschaltung. So wird dieser Zweig der "Nadelung" auch erst seit etwa 20 Jahren in China ausgeübt. Bei diesem Verfahren werden je nach Art der Operation eine oder mehrere Nadeln gestochen. Diese müssen aber während des Eingriffes dauernd, d.h. bis zu 15 mal pro Sekunde bewegt werden.

Einfacher wurde es, als man herausfand, daß ein Schwachstrom von 10-Hertz-Frequenz diese Bewegungen ersetzen konnte.

M A U R I E S beobachtete bei einem Patienten wesentlich weniger Nachblutungen, keine Schwellung und keinerlei Nachschmerzen nach Extraktionen unter Akupunktur. Dieser Patient litt sonst immer unter besonders großen Schwierigkeiten während und nach Zahnentfernungen.

R O C C I A konnte von 50 Extraktionen 90% ohne Schmerzen durchführen.

Der große Nachteil aber liegt in der bis zu 30 Minuten langen Induktionszeit. Ebenfalls ist die genaueste Präzision des Verfahrens, schon wenige Millimeter sind entscheidend, ein nicht zu unterschätzender Faktor.

Allein bei Herz- und Allergiekranken bieten sich gewisse Vorteile durch die Vermeidung von Anästhetika. Der Patient ist voll ansprechbar; der Blutverlust nach chirurgischen Eingriffen verhältnismäßig gering.

4. Material und Methode

Um dem praktizierenden Zahnarzt ein einfacheres Verfahren der palatinalen Anästhesie nahebringen zu können, wurden bei 185 Patienten 209 Zähne des Oberkiefers extrahiert. Die Probanden waren beiderlei Geschlechts im Alter von 7 bis 70 Jahren. Darunter befanden sich 28 Kinder, 18 weiblichen und 13 männlichen Geschlechts.

Als Oberflächenanästhetikum wurde Gingicain M^R verwandt. Eine Sprühflasche enthält Pantocain^R, Anaesthesin^R, Dodigen^R 226 und ein Frigen^R-Gemisch als Sicherheitstreibmittel. Dies ist chemisch stabil, nicht brennbar und gewebsverträglich. Nach Druck auf den Sprühknopf wird durch das Sprühventil 0,03 ccm Gingicain M^R abgegeben. Eine Überdosierung ist nicht möglich, da sich nach Abgabe der oben genannten Menge das Ventil automatisch schließt und ein erneuter Fingerdruck für einen weiteren Sprühstoß erforderlich ist. Das Treibmittel verdampft und vernebelt das Anästhetikum, wodurch das Epithel mit einem gleichmäßigen Film überzogen wird. Die gebogene Kanüle ermöglicht dabei eine äußerst genaue Applikation auf das gewünschte Schleimhautareal.

Ein Sprühstoß entspricht ca. 0,7 mg Pantocain-Base, bei 3 Spraystößen also 2,1 mg. Bei einer Abgabe von 1/3 bis 1/4 des Wattetupfers an die Schleimhaut entspricht das 0,5 - 0,7 mg.

Zur Infiltrationsanästhesie wurde 1,8 ml Hostacain^R mit der Carpule-Spritze injiziert.

Die Anästhesie wurde folgendermaßen ausgeübt:

Die bukkalen bzw. labialen Einstichstellen wurden mit dem Bläser getrocknet und mit einem, mit 3 Spraystößen

Gingicain M^R getränkten Wattebausch, 5 - 10 sec ange-
drückt. Danach wurde über der Wurzelspitze, tief unter
der Schleimhaut des zu extrahierenden Zahnes, 1,8 ml
Hostacain^R injiziert. Nach erfolgter Injektion wurde ein
ebenfalls mit 2 Spraystößen getränkter Wattebausch, nach
vorhergegangener Trockenlegung der Schleimhaut, 10 sec
in Höhe des palatinalen Zahnfleischsaumes angedrückt.
Diese abgegrenzte Applikation verringert das Zerfließen
und Verdünnen durch Speichel. Die Anästhesie durch das
Gingicain M^R trat durchschnittlich nach 1 Minute ein.
Dies wurde durch den Einstich einer Sonde im Halbminuten-
abstand geprüft.

Im Durchschnitt wurden 3-4 Minuten bis zur Extraktion
abgewartet. Die Patienten wurden vorher nicht darauf
aufmerksam gemacht, auf etwaige Schmerzensationen
zu achten. Es wurde auf die subjektiven Empfindungen
während der Extraktion geachtet und erst nach erfolg-
ter Zahnentfernung über Schmerzen befragt.

5. Ergebnisse

In der Versuchsreihe wurden 209 Zähne extrahiert, die sich wie folgt zusammensetzen:

Tabelle 1:

Anzahl der extrahierten Milchzähne

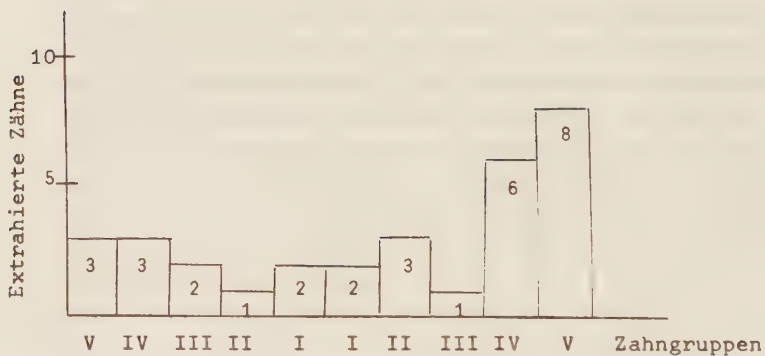
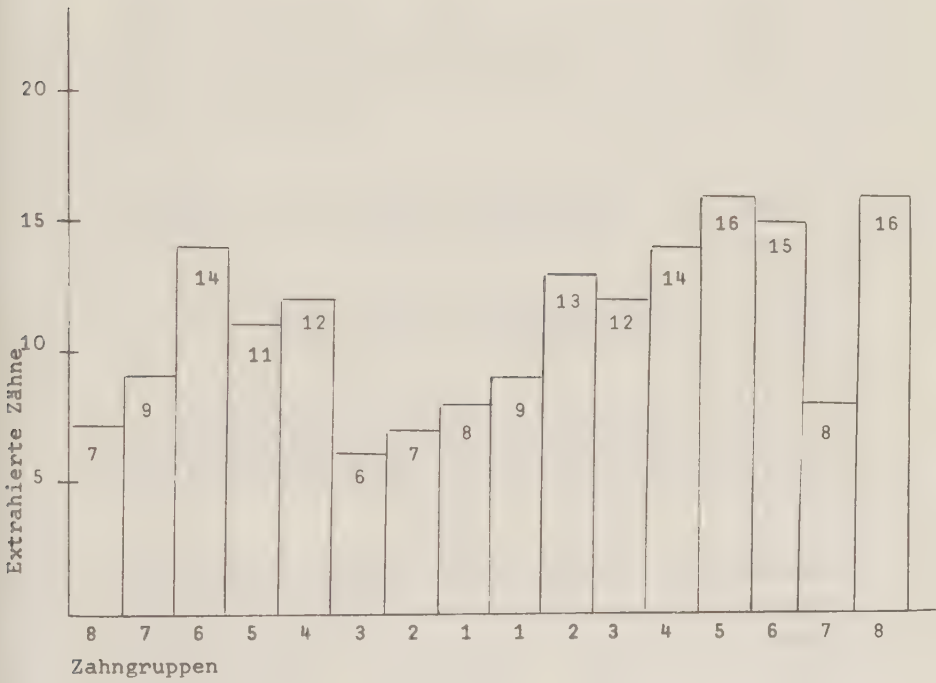


Tabelle 2 : Anzahl der extrahierten bleibenden Zähne



188 Zähne waren ohne Schwierigkeiten und ohne Schmerzen mit der Zange zu entfernen. Perkussionsempfindlich waren 16 Zähne. Sie unterteilen sich in fünf seitliche Schneidezähne, ein Eckzahn, zwei 1. Prämolaren, zwei 2. Prämolaren, drei 1. Molaren, zwei 2. Molaren und ein 3. Molar. Darunter befanden sich sechs Wurzelreste: zwei 2. Prämolaren, ein 1. Molar, zwei 2. Molaren und ein 3. Molar.

21 Extraktionen waren schwierig, z.T. nur durch Hebel zu bewerkstelligen. Davon waren wiederum 7 positiv entsprechend 3,3% der extrahierten Zähne. U.a. zwei 2. Prämolaren = 7,4%, zwei 1. Molaren = 6,9%, zwei 2. Molaren = 11,7% und ein 3. Molar = 3,9%. Bei allen, nicht ohne Schmerzen zu extrahierenden Zähnen, handelte es sich um tief zerstörte oder abgebrochene Wurzelreste. Ausnahmslos waren es periodontitische Zähne.

Unerwünschte Nebenwirkungen, wie Schleimhautreizungen, traten bei keinem der Patienten auf.

HAUSSMANN, GRÄF, WINTHER und PRAPHAILONG berichten außerdem noch von einer zusätzlichen Desinfektion des Zahnfleisches als weiteren Vorteil dieses Verfahrens.

Ohne Schmerzempfindungen wurden folgende Zahngruppen entfernt:

Zahn	Anzahl	Zahn	Anzahl
11	8	21	9
12	8	22	13
13	6	23	12

Tabelle 3:

Anzahl der ohne Schmerzen extrahierten bleibenden Zähne.

Tabelle 4:

Anzahl der ohne Schmerzen extrahierten Milchzähne.

Zahn	Anzahl	Zahn	Anzahl
51	2	61	2
52	1	62	3
53	2	63	1
54	3	64	6
55	3	65	8

Die Anzahl der Patienten in den jüngeren Gruppen ist sehr unterschiedlich. Bei den 1-5 jährigen ist es einer, bei den 5-10 jährigen sind es 15, bei den 10-15 jährigen sind es 14 und bei den 15-20 jährigen keiner. Dann bei den 20-25 jährigen wieder fünf. Die Zahl der Probanden schnellst schlagartig auf 44 bei den 25-30 jährigen, während sie bei den nächst höheren Gruppen von 30-45 im Durchschnitt 10 beträgt. Die jeweiligen Altersgruppen von 45-65 dagegen bestanden durchschnittlich aus 15 Personen.

Es wurden 121 Zähne bei Männern entfernt und 88 Zähne bei Frauen. Das entspricht einem Prozentsatz von ungefähr 60 zu 40.

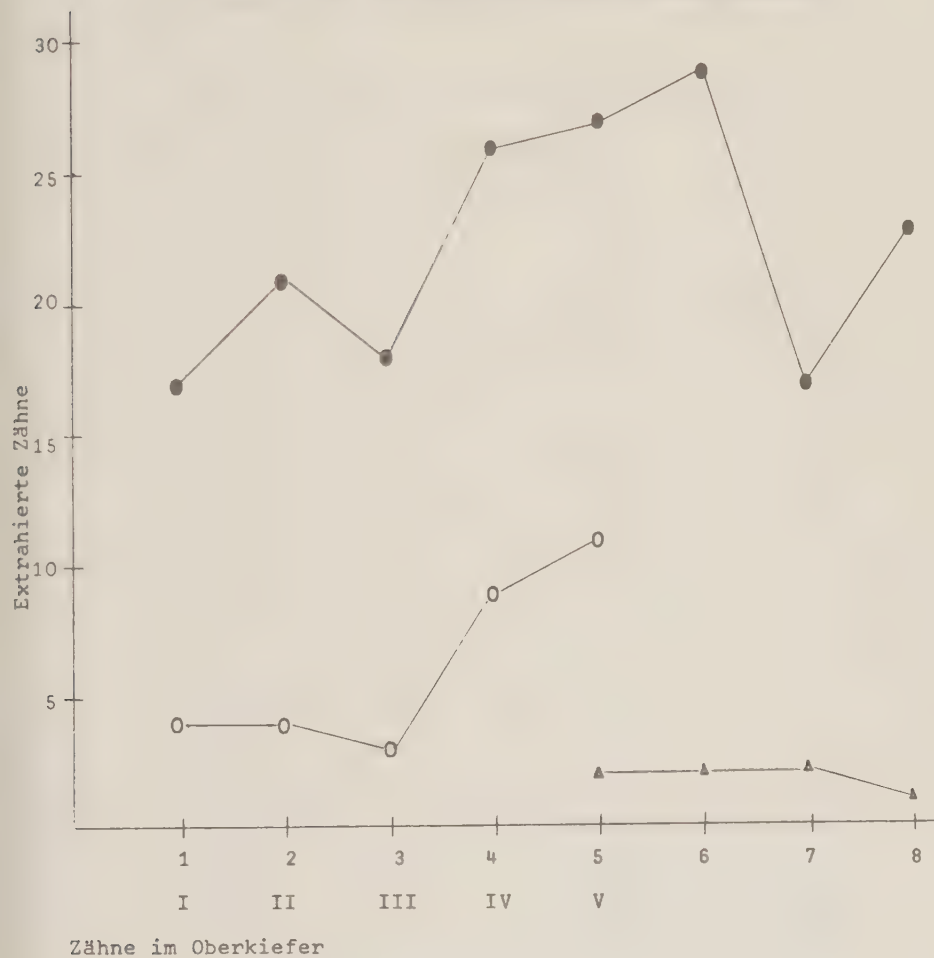
Bei den Männern waren 5 positive Fälle, bei den Frauen 2 , entsprechend 4,1% zu 2,3%.

4 der positiven Fälle waren in der 25-30 er Gruppe (3 Männer, 1 Frau) . Die anderen schmerzhaften Extraktionen befanden sich in der 65-70 er Gruppe (1 Frau), in der 45-50 er Gruppe (1 Mann), in der 35-40 er Gruppe (1 Mann).

Tabelle 5 : Eigene Untersuchungen

OK Zahn	Gesamt	Glatte Extraktion	Schwierige Extraktion	Positive Ergebnisse	Wurzel reste	Positive Ergebnisse	Perkussions- empfindlich	Gesamt negativ	Gesamt positiv	%
1/1	17	17	-	-	-	-	-	17	0	0
2/2	21	21	-	-	-	-	5	21	0	0
3/3	18	18	-	-	4	-	1	18	0	0
4/4	26	23	3	-	9	-	2	26	0	0
5/5	27	22	5	2	7	2	2	25	2	7,4
6/6	29	24	5	2	7	2	3	27	2	6,9
7/7	17	12	5	2	2	2	2	15	2	11,7
8/8	23	20	3	1	2	1	1	22	1	3,9
I/I	4	4	-	-	-	-	-	4	0	0
II/II	4	4	-	-	-	-	-	4	0	0
III/III	3	3	-	-	-	-	-	3	0	0
IV/IV	9	9	-	-	-	-	-	9	0	0
V/V	11	11	-	-	-	-	-	11	0	0
Gesamt	209	188	21	7	27	7	16	202	7	3,3

Tabelle 6 : Anzahl der extrahierten Zähne im Oberkiefer



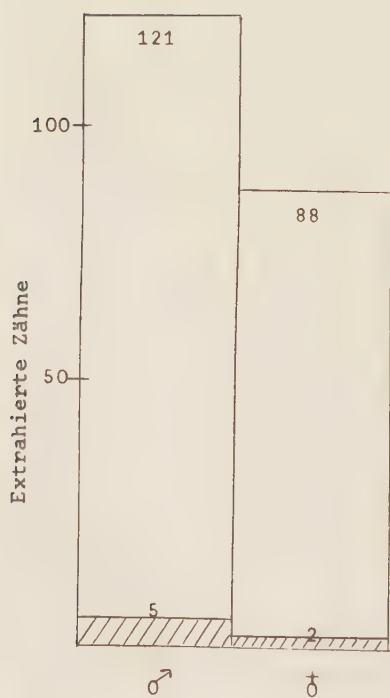
● Bleibende Zähne

○ Milchzähne

▲ Extraktionen unter Schmerzen

Tabelle 7:

Verteilung der extrahierten Zähne auf die Geschlechter



 Positive Fälle

Tabelle 8:

Positive Fälle in Bezug auf die Altersgruppen und die Geschlechter

Jahre	Anzahl der Probanden	Anzahl der positiven Fälle	
		♂	♀
75 - 80	1		
70 - 75	9		
65 - 70	4		1
60 - 65	16		
55 - 60	14		
50 - 55	16		
45 - 50	17	1	
40 - 45	12		
35 - 40	8	1	
30 - 35	9		
25 - 30	44	3	1
20 - 25	5		
15 - 20	0		
10 - 15	14		
5 - 10	15		
1 - 5	1		
Gesamt	185	5	2

OK Zahn	Anzahl Positive Ergebnisse % BERNHARD			Anzahl Positive Ergebnisse % HAUSMANN			Anzahl Positive Ergebnisse % Eig. Unters.		
1/1	20	-	0	39	-	0	17	-	0
2/2	19	-	0	36	-	0	21	-	0
3/3	-	-	0	42	2	4,7	18	-	0
4/4	-	-	0	50	3	6,0	26	-	0
5/5	-	-	0	54	1	2,0	27	2	7,4
6/6	-	-	0	53	7	13,0	29	2	6,9
7/7	-	-	0	54	4	8,0	17	2	11,7
8/8	19	-	0	45	-	0	23	1	4,3
I/I	-	-	0	-	-	0	4	-	0
II/II	1	-	0	-	-	0	4	-	0
III/III	-	-	0	-	-	0	3	-	0
IV/IV	-	-	0	-	-	0	9	-	0
V/V	-	-	0	-	-	0	11	-	0
Total	59	-	0	353	17	4,8	209	7	3,3

Tabelle 9 :

Vergleichende Untersuchungsergebnisse

6. Diskussion

K O L L E R, der auf Grund von Hinweisen durch F R E U D die Anästhesie durch Kokain in der Ophthalmologie verwandte, eröffnete die Aera der Oberflächenanästhesie.

Lange war sie die Domäne der Schmerzausschaltung der Einstichstelle bei Infiltrations- bzw. Leitungsanästhesie, Ausschalten des Würgereflexes bei Abdrucknahme und Röntgenaufnahmen im Molarenbereich, Zahnsteinentfernung, Extraktionen von gelockerten Milchzähnen, Anpassen von Kronenringen, Kupferringabdruck, Kieferbruchschienung, Anlegen von Matritzen und Entfernen von oberflächlich liegenden Fremdkörpern und Sequestern.

In der speziellen Fachliteratur gibt es nur wenige Angaben. 1967 erweitert H A U S M A N N die Indikation auf die palatinale Schmerzausschaltung bei Oberkieferextraktionen nicht nur von Milchzähnen, sondern auch von bleibenden Zähnen. Sehr gute Resultate erzielte er bei den Zahngruppen 11/21, 12/22 und 18/28.

B E R N H A R D T bestätigt 1969 diese Untersuchungen.

Gegenstand dieser Arbeit ist, die Indikation der palatinalen Schmerzausschaltung bei Oberkieferextraktionen auf alle Zahngruppen zu erweitern, um dem Zahnarzt ein einfacheres Verfahren in die Hand zu geben, und dem Patienten die Angst vor einem zu-

sätzlichen Einstich, der palatinal ja besonders schmerzhaft ist, zu nehmen.

Im Gegensatz zu den Veröffentlichungen von B E R N H A R D T und H A U S M A N N erstreckten sich meine Untersuchungen auf den gesamten Oberkiefer bei Kindern und Erwachsenen.

Die vergleichenden Ergebnisse sind nachstehend aufgeführt:

B E R N H A R D T hatte bei den Zahngruppen 1/1, 2/2 und 8/8 eine Erfolgsquote von 100%. H A U S M A N N erzielte die gleichen Ergebnisse. Eckzähne und 1. Prämolaren wurden bei der vorliegenden Untersuchung ohne Schmerzen extrahiert, während H A U S M A N N bei den Eckzähnen 4,7% und bei den 1. Prämolaren 6% Mißerfolge hatte. Bei den 2. Prämolaren waren hingegen 7,4% und bei H A U S M A N N 2% positiv. Bei den 1., 2. und 3. Prämolaren ergibt sich folgender Vergleich: 6,9% zu 13%, 11,7% zu 8% und 3,9% zu 0%. Sämtliche Milchzähne wurden sowohl bei B E R N H A R D T, als auch bei den vorliegenden Untersuchungen ohne Schmerzen extrahiert.

Die auftretenden Differenzen resultieren aus den verschiedenen großen Anzahlen von periodontitischen und tiefzerstörten Zähnen.

Bei 7 Patienten reichte die Oberflächenanästhesie nicht aus, um ein schmerzloses Entfernen der jeweiligen Zähne zu gewährleisten; es mußte palatinal nachinjiziert werden. Sämtliche Zähne waren periodontitisch.

Alle Patienten begrüßten den Verzicht auf den palatinalen

Einstich.

Die Gefahr der Überdosierung ist durch die genaue Dosiermöglichkeit infolge des automatischen Dosier-ventils der Gingicain M^R - Sprayflasche abgewandt. Nach P F E I F E R kommt ohnehin nur 1/4 bis 1/3 des mit Spray getränkten Wattebausches mit der Schleimhautoberfläche in Berührung. Die Maximaldosis von 25 Spraystößen entsprechend 20 mg Pantocain-Base wird demzufolge nie erreicht.

Auch die Keimverschleppung ist durch den Wegfall der Verletzung des Integuments durch die palatinale Injektion ausgeschlossen.

7. Zusammenfassung

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Oberflächenanästhesie und ihrer verschiedenen Applikationsformen und Indikationsbereichen wird eine neue Anwendungsart vorgetragen.

In der Versuchsreihe wurden bei 185 Patienten 209 Zähne des Oberkiefers unter Verzicht auf die palatinale Infiltrationsanästhesie extrahiert. Sieben Patienten klagten über einen "Restschmerz". Das entspricht einem Prozentsatz von 3,3%. Sämtliche "positiven" Zähne waren tiefzerstört oder frakturiert und stark periodontitisch. Die Zahngruppen 11/21, 12/22, 13/23, 51/61, 52/62, 53/63, 54/64 und 55/65 wurden ausnahmslos ohne Schmerzsensation entfernt.

Altersgruppenmäßig kam bei den 25-30 jährigen die meisten Extraktionen vor. Bei dieser Gruppe war ebenfalls die Vielzahl der positiven Fälle zu verzeichnen.

Insgesamt wurden 121 Zähne bei den männlichen Patienten extrahiert; es traten 5 positive Fälle auf. Bei den weiblichen Probanden wurden 88 Zähne entfernt, davon waren bei 2 Extraktionen ein Restschmerz vorhanden.

Die schmerzhaften Extraktionen beruhten auf der Schwierigkeit und z.T. zeitlich langen Manipulation an tief zerstörten und frakturierten Wurzelresten.

Hier gelingt eine vollständige Schmerzausschaltung durch zusätzliche palatinale Injektion.

Nach den vorausgegangenen Untersuchungen kommt man zu folgendem Ergebnis:

Bei der Extraktion im Oberkiefer kann man vollkommen auf die palatinale Infiltrationsanästhesie verzichten,

wenn man die Schleimhaut durch ein Oberflächenanästhetikum betäubt. Bei tiefzerstörten oder frakturierten Zähnen ist weiterhin, wie auch bei periodontitischen Zähnen eine Infiltrationsanästhesie angezeigt.

8. Literatur:

1. Adler P.,
Uri J. Zahnärztliche Lokalanästhesie
Carl Hauser Verlag, München (1952)
2. Allen F.M.
Crossmann L.W. Réfrigeration Anesthesia
J.Int. Coll. Surg. 5,125 (1942)
3. Arefian A Syringe-loaded Jet Gun for top.
Anaesthesia Oral Surg 33:168 (1972)
4. Auberger H. Praktische Lokalanästhesie
Thieme Verlag, Stuttgart (1967)
5. Baur M. Recherches sur L'Histoire de
L'Anesthésie avant 1846
Anaesth. and Analg., Brit. J.
Anaesth. (1927)
6. Bennett C. Local Anaesthesia by Jet Injection
Oral Surg 32:526, Oct (1971)
7. Bernhardt H. Untersuchungen zur sinnvollen
Kombination der terminalen und
der Oberflächenanästhesie
ZWR 12, 568 (1969)
8. Bichlmayr A. Lokale Anästhesie und Allgemein-
betäubung in der Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde.
J.F. Lehmanns Verlag München (1939)
9. Black R.B. Eine Treibgas-Injektions-Spritze
zur Lokalanästhesie
Quintessenz, Heft 6,923 (1966)
10. Blundell W. Painless Tooth extraction without
Chloroform
London, Churchill (1854)
11. Born H.
Rottke R. Klinische Erprobung eines neuen
Mittels für die Oberflächen-
anästhesie
DZ Blatt 9, 21 (1955) 786
12. Braun H.
Läwen A. Die örtliche Betäubung
Joh. A. Barth, Leipzig (1951)

13. Brooks, Bernhard,
Robert, Umann Local Electroanaesthesia in
Dentistry
J. Dent. Res. 49:298 (1970)
14. Carabelli A.A. Anaesthesiology 13,169 (1952)
15. Dunker L. Experimentelle und klinische Er-
fahrungen mit dem Gingicain-Spray
ZW 61. 23 (1960) 753
16. Ebert L. Untersuchungen über die anästhe-
sierende Wirksamkeit einiger in
der Zahnheilkunde verwendeter Ober-
flächenanästhetika.
Med. Diss. Tübingen (1964)
17. Ewers H.J. Klinische Untersuchungen über die
subjektiven Empfindungen bei der
Applikation des Oberflächenanästhe-
tikums Tonexol-Spray.
SMfZ/RMSO 86 (1972)
18. Fischer G. Lokale Betäubung
Verlag Meusser (1911)
19. Fischer G. Die örtliche Betäubung in der ZHK
10. Auflage, J.A. Barth-Verlag
Leipzig (1955)
20. Frenkel G. Schmerzausschaltung
Praxis der Zahnheilkunde
21. Frey R. Der heutige Stand der Lokalanästhesie
Enke Verlag Stuttgart (1967)
22. Gager R.,
Plischka G. Über die Verwendung der Oberflächen-
anästhesie bei chirurgischen, techni-
schen und konservierenden Eingriffen
im Munde.
Österr. ZSCHR. Stoma.
Wien 52,9,488 (1955)
23. Gerber A. Verbesserung der Oberflächen-
anästhesie durch Druckanwendung
D. Stoma 13,6 (1963) 458
24. Gerstmann W. Die Oberflächenanästhesie in der ZHK
unter besonderer Berücksichtigung
des Adhaecains
ZR 64, H.2 (1955)

25. Gräf W. Über die Desinfektion der Einstichstelle bei intraoralen Injektionen
DDZ 19,16 (1965)
26. Grasser H.H. Lokalanästhesie
Therapiewoche 22,6,2112 (1972)
27. Grasser H.H. Lokalanästhesie
Neues über Spritzensysteme und Anästhetika einschließlich deren gefäßkontrahierenden Zusätze
Therapiewoche 21,26,2112 (1972)
28. Hahn W.,
Fortmann H.,
Henschel Kolloquium über zahnärztliche Anästhesiefragen
DZZ 25, H.2 (1970)
29. Hattemer W.N. Neue Applikationsform der Oberflächenanästhesie
ZP München 9, H.15,171 (1958)
30. Hausmann A. u. H. Kann der Zahnarzt die Eigenschaften von Hostacain Forte durch Vereinfachung des Injektionsverfahrens nutzen.
Österr. ZSCHR Stoma 6,234 (1967)
31. Herfert O. Das Lokalanästhetikum Xylestesin unter dem Blickpunkt experimenteller und klinischer Untersuchungen.
DZZ 13, 12, 713 (1958)
32. Hingson R.A.,
Hughes J.G. Clinical Studies with Jet Injection
Anaesth. and Analg. 26,221 (1947)
33. Hoelker, A. Erfahrungen in der Schleimhautanästhesie mit neuen Oberflächenanästhetika
Med. Diss. Münster (1954)
34. Hofer, W. Über zahnärztliche Schleimhautanästhesie.
Schweiz. MSCHR Zahnhlk. 59,955 (1948)
35. Howland W.S.,
Papper E.M. Anaesthesiology
12,688 (1951)
36. Immenkamp A. Allgemeinanästhesie und örtliche Betäubung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
3. Auflage, Heidelberg (1970)

37. Jüngst H. Probleme der Schleimhautanästhesie mit Pantocain bei der Bronchoskopie und Bronchographie.
HNO 4, 168 (1954)
38. Keidel W.D. Physiologie
Thieme Verlag, Stuttgart (1967)
39. Keys T.E. Die Geschichte der chirurgischen Anästhesie
Springer Verlag, Heidelberg (1968)
40. Killian H. Lokalanästhesie und Lokalanästhetika.
Thieme Verlag, Stuttgart (1954)
41. Kirsch T. Vergleichende Untersuchungen mit dem Schleimhaut-Oberflächenanästhetikum "Stadacain".
ZWR 18, 506 (1956)
42. Kleimann M. Histoire de L'anesthésie
Anesth. et Analg. 5, 122 (1939)
43. Koller K. Über die Anwendung des Kokains zur Anaesthesierung am Auge.
Wien. med. Wschr. 43 u. 44 (1884)
44. Leake C.D. The Historical Surgical Anesthesia
Scient.Mthly 20, 304 (1925)
45. Lindemann A. Die Anästhesie der Zähne, des Mundes und des Gesichtes.
Barth, Leipzig (1947)
46. Mauries H. Anesthésie par Acupuncture
Inform.Dent (Paris) 54 (1972)
H. 37 (3278)
47. Mayer A. Die schmerzlose Injektion
Quintessenz H.4, 3443, (1968)
48. Montbesson R. A propos de L'anesthésie par Acupuncture.
Inform. Dent 54 (1972) H.10, 927
49. Moore J. A Method of Preventing or Diminishing Pain in several Operations of Surgery
50 S. London, T. Cardell (1784)

50. Pfeifer H. Experimentelle und klinische Untersuchungen über Pantocain. ZWR 4 (1963)
51. Pollack A Comparison of Jet-Injection Syringes New York, Dent J. 37:618, (1971)
52. Poppe J.K. Amer. Rev. Tbc 54, 104 (1946)
53. Roccia L. L'Azione Analgesica Dell 'Agopuntura in Odontoiatria. Minerva Stomat 21, H. 3, 106 (1972)
54. Roth H.E. Erfahrung mit Gingicain ZWR 59, H. 14, 379 (1958)
55. Scheffel H. Oberflächenanästhesie in der Somatologie Med. Diss. Dresden (1968)
56. Schmutziger P. 50 Jahre Anästhesie in der ZHK. Schweiz. Mschr. Zahnhlk. 46, 1176 (1936)
57. Schneider W. Beitrag zur Oberflächenanästhesie mit Prusocain. Med. Diss. Münster (1956)
58. Schön F. Theorie und Praxis der Allgemeinen Anästhesie 1952 Hauser Verlag, München (1952)
59. Schön F. Die Anästhesie in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. DZZ 15, 3 (1960)
60. Schön F. Verbesserung der lokalen Schmerzausschaltung bei zahnärztlichen Eingriffen. DZZ 13, H. 19, 1105 (1958)
61. Schulte W., Merk H. Probleme und Möglichkeiten der Lokalanästhesie beim Kind. DZZ 23. H. 12 (1968)
62. Skaloud F. Die Oberflächenanästhesie in der zahnärztlichen Praxis. Schweiz. Mschr. Zahnhlk. 59, 559 (1956)

63. Sonnabend Neue Lokalanästhesie in Experiment
und Klinik.
DZZ 13, 8, 241 (1959)
64. Weichold F. Ein Anästhetikum für die Oberfläche.
Zahnärztl. Praxis, München 12,
H. 14, 158 (1961)
65. Weichold F. Der Anwendungsbereich der nicht
injizierbaren Xylocain-Präparate
in der zahnärztlichen Praxis.
DZ. Blatt 15, 13, 382 (1961)
66. Whitehead F.H. An Intra-oral Jet Injection
Instrument.
Brit. Dent. J. 125, H. 10, 437
(1968)
67. Widmalm S.E. Präanästhesie mit Jet-Injection.
Quintessenz H. 11, 3702 (1968)
68. Winther J.E. Antimicrobial Effect of Anesthetic
Spray
Acta Odont. Scand. 27:205 (1969)
69. Wissner F. Injektionsschmerz und Spritzendruck
- Ein experimenteller Beitrag zur
Injektionstechnik.
DZZ 28, 362 (1973)

Herrn Professor Dr. Dr. H. H. Grasser danke ich
an dieser Stelle für die Überlassung des Themas
sowie für seine freundliche Unterstützung während
der Anfertigung dieser Dissertation.

Lebenslauf

Am 3. März 1946 wurde ich, Wolfgang Kerler, als Sohn des selbständigen Kaufmanns Georg Kerler und seiner Frau Liesel in Rechberghausen geboren.

Die Volksschule besuchte ich an meinem Geburtsort, die Wirtschaftsoberschule in Göppingen, in der ich im Jahre 1966 das Abitur machte.

Nach einem Semester Tiermedizin wechselte ich zum Studium der Zahnmedizin über, welches ich im Sommer 1973 mit dem Staatsexamen abschloß.

Sämtliche Studiensemester absolvierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Anschließend wurde ich zur Bundeswehr zur Ableistung der allgemeinen Grundwehrpflicht einberufen. Nach 15 Monaten ging ich als Stabsarzt ab.

Die restliche Assistenzzeit absolvierte ich in München. Seit Mitte September 1975 bin ich in Starnberg als selbständiger Zahnarzt tätig.

